

A
og
S
83

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

09640

Stamboeknr.: 4223

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Gebruik van simulatieprogramma KASSIM

G. v. Steekelenburg

Intern rapport no.5
januari 1984

0071058

GEBRUIK VAN KASSIM

Inhoud:	Pag.
DEEL I	
1. DOEL VAN KASSIM	2
2. OPBOUW EN HUIDIGE IMPLEMENTATIE	2
3. MOGELIJKHEDEN HUIDIGE IMPLEMENTATIE	6
DEEL II	
4. HET DRAAIEN VAN KASSIM	7
4.1 Inloggen	7
4.2 Beantwoorden van vragen	7
4.3 Commando gebruik	7
4.4 parameterswijzigen/tonen	8
4.5 Parameters opslaan, inlezen, printen, of wissen	9
4.6 Simulatietijden instellen	9
4.7 Starten/stoppen van simulatie	10
4.8 "Interrupt"	10
4.9 Output: presentatie van de simulatieresultaten	10
4.9.1 Definiseren van te vertonen signalen	10
4.9.2 Layout van output	10
4.9.3 Opslaan van simulatie	11
4.9.4 Vertonen van opgeslagen simulatie	11
4.9.5 Overzicht output-commando's en -parameters	11
4.10 De blokken REGELA, WEERSIG en MODEL	12
4.10.1 Blokmodi	12
4.10.2 Blokcommando's	12
4.11 Na de simimulatie: printen en wissen van files	13
DEEL III	
5. PARAMETERS VAN BIOREG	14
5.1 Parameterwaarden	14
5.2 Betekenis parameters	15
6. PARAMETERS VAN WEERSIG	18
6.1 Parameterwaarden	18
6.2 Betekenis parameters	18
7. PARAMETERS VAN BIOMOD	18
7.1 Blokschema model	18
7.2 Parameterwaarden	19
7.3 Betekenis parameters en signalen	20
8. OVERZICHT UITGANGSSIGNALEN	21
APPENDIX A	
LITERATUURVERWIJZINGEN	22
APPENDIX B	
VOORBEELD SIMULATIESESSIE	23
APPENDIX C	
BRUIKBAARHEID MODEL	29
APPENDIX D	
LISTINGS MODSIG, REGELA, MODEL	--
APPENDIX E	
EIGENSCHAPPEN SIEMENS 330 MEET- EN REGELCONFIGURATIE	32

1.DOEL VAN KASSIM

Met KASSIM kan het klimaat in een kas met klimaatregeling gesimuleerd worden onder bepaalde weersomstandigheden. Dit schept de mogelijkheid om snel en gemakkelijk de invloed van een instelling van de regelaar op het klimaat te bekijken of bijvoorbeeld verschillende klimaatregelaars onderling te vergelijken. Ook is het mogelijk de geldigheid van (nieuwe) kasklimaatmodellen te onderzoeken.

2.OPBOUW EN HUIDIGE IMPLEMENTATIE

Het hoofdprogramma KASSIM draagt zorg voor de besturing en output van de simulatie. Besturing houdt in: starten, stoppen of onderbreken van de simulatie, de "tijd" bijhouden, enz. Ook kunnen de simulatieparameters en het resultaat van de simulatie op magneetschijf bewaard worden. Daarnaast zijn er in KASSIM drie simulatieonderdelen (blokken) aanwezig namelijk een signaalgenerator voor o.a. simulatie van het weer, een klimaatregelaar en het klimaatmodel (zie fig. 2.1). Deze blokken zijn uitwisselbaar tegen andere, zodat bijvoorbeeld een andere regelaar of een gewijzigde versie van het klimaatmodel gebruikt kan worden.

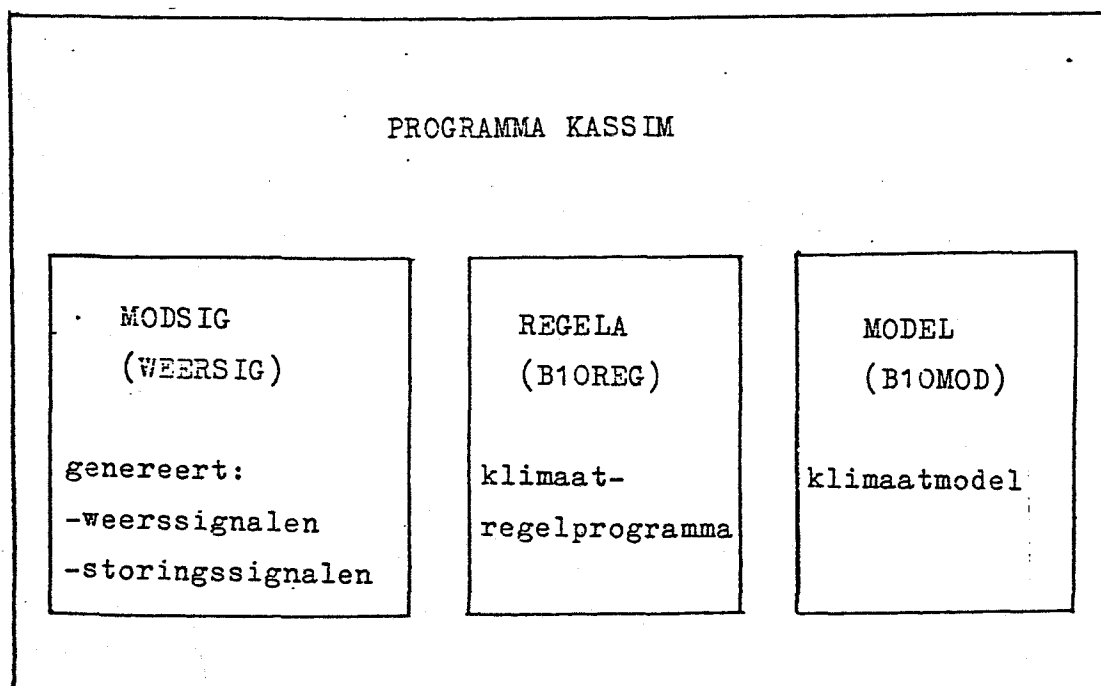


Fig. 2.1 Opbouw KASSIM

Beschrijving van de momenteel geïmplementeerde blokken:

De simulatie heeft betrekking op het meet- en regelsysteem van de kassen B10 en B11.

a. WEERSIG: de signaalgenerator voor model en regelaar
(subroutinenaam: MODSIG).

WEERSIG genereert:

- 1: Het weer van een dag (30 okt. 1982 8u - 16u)
gebaseerd op metingen overdag. Als nachtwaarden
worden de metingen van resp. 8.00u en 15.59u
gebruikt, behalve voor de straling die gelijk aan
0 gemaakt wordt. Deze weersignalen bestaan uit
de werkelijk gemeten waarden en uit de
laagfrequent componenten, die d.m.v. off-line
filtering uit deze signalen verkregen zijn.
- 2: Meetruis voor metingen aan het kasklimaat.
- 3: Temperatuur van het voedingswater vanuit de ketel
voor het model.
- 4: Weer- en tijdsignalen voor de regelaar (zoals door
de Siemens 330 gegenereerd).
- 5: Men kan eventueel een extra storing op de
kasttemperatuur aanbrengen d.m.v. een verstoring van
de buistemperatuur (heeft echter geen invloed op
de retourwatertemperatuur).

b. B10REG: de klimaatregelaar (subroutinenaam: REGELA).

Als klimaatregelaar is het ventilatie en verwarmings-
deel van het regelprogramma voor B10 gebruikt.

Hierover is het volgende op te merken:

- het kasmodel heeft slechts "ramen aan de luwe
zijde", windrichting is dus niet van belang,
- het bovennet van B10 is niet in de simulatie
aanwezig.

De parameters van deze regelaar zijn identiek met
die in de werkelijke regeling (zie betreffende
bijlage).

c. B10MOD: het klimaatmodel (subroutinenaam: MODEL).

Voor het kasklimaatmodel heeft B10 "model gestaan",
echter met enkelzijdige luchting, permanent aan de luwe
zijde en zonder bovennet zoals reeds vermeld. Het
is een quasi-continu model: het continue verloop
van temperaturen, raamstanden e.d. wordt nagebootst
m.b.v. integraties volgens de RUNGA-KUTTA 2 methode
(predictor en corrector).

Het modelschema is afkomstig van A.J. Udink ten Cate
[Udink ten Cate, 1983] en bestaat uit een
quasi-stationair en een dynamisch deel (zie
fig. 2.2). Het quasi-stationaire deel berekent de
stationaire toestand (vergelijkbaar met
langzaam verlopende werkpunten) van het model.
Deze is enerzijds van invloed op parameters in het
dynamische deel, anderzijds levert het, opgeteld
bij de dynamische signalen, de gesimuleerde
fysische signalen op (temperaturen e.d.).

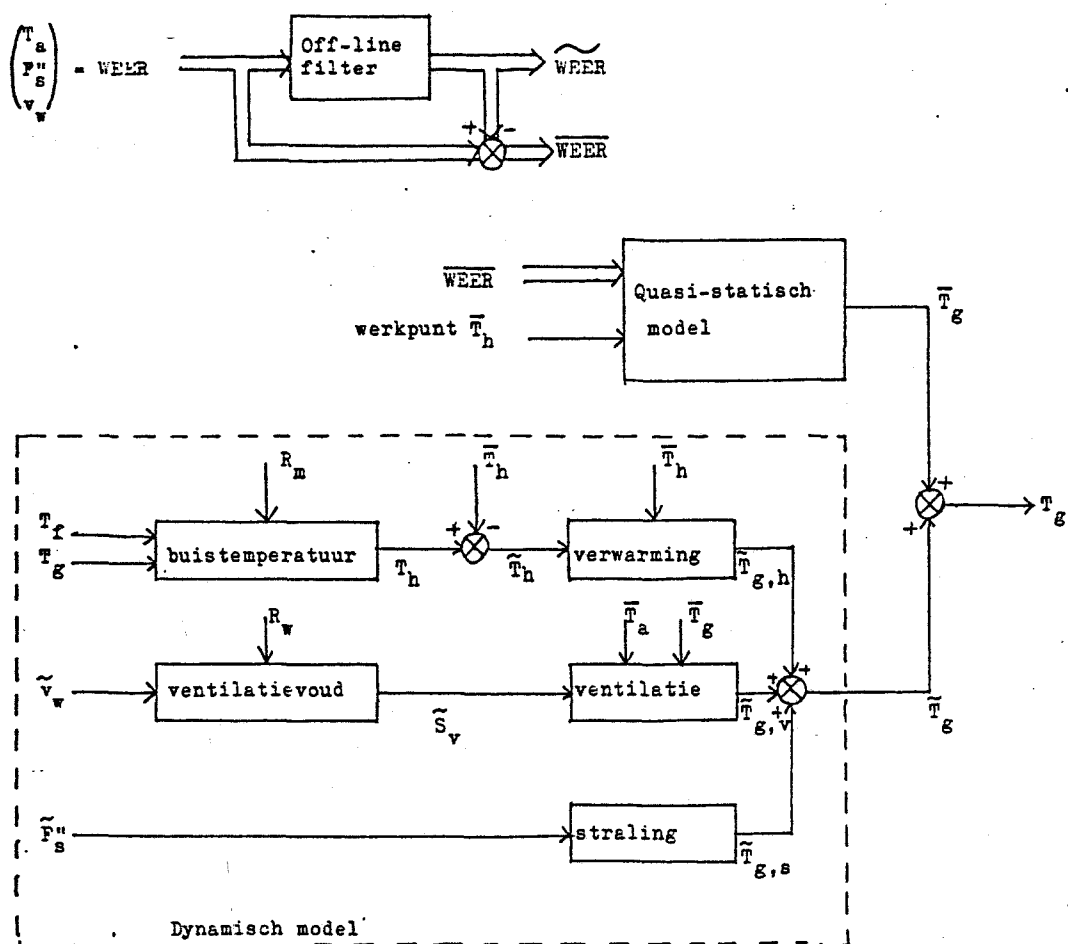


Fig. 2.2 Kasmodel: overzicht laag- en hoogfrequent signalen.

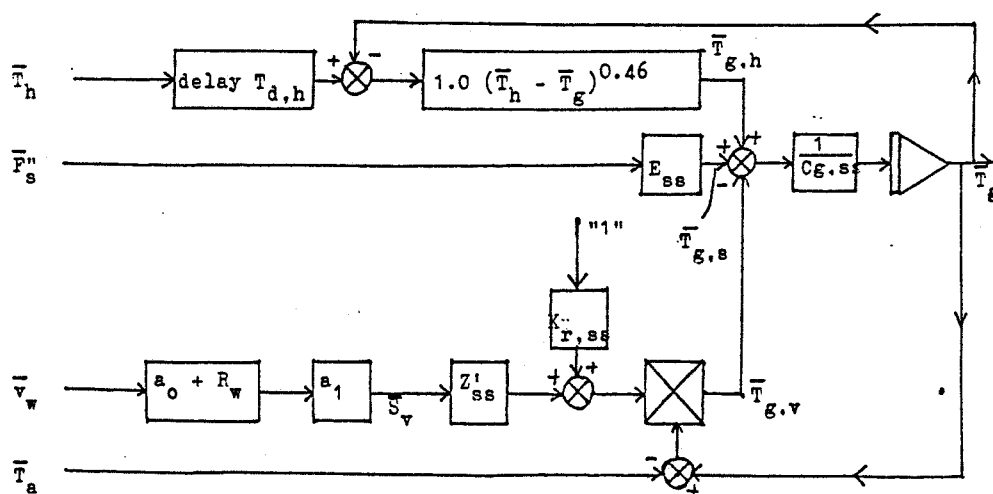


Fig. 2.3 Laagfrequent deel van kasmodel.

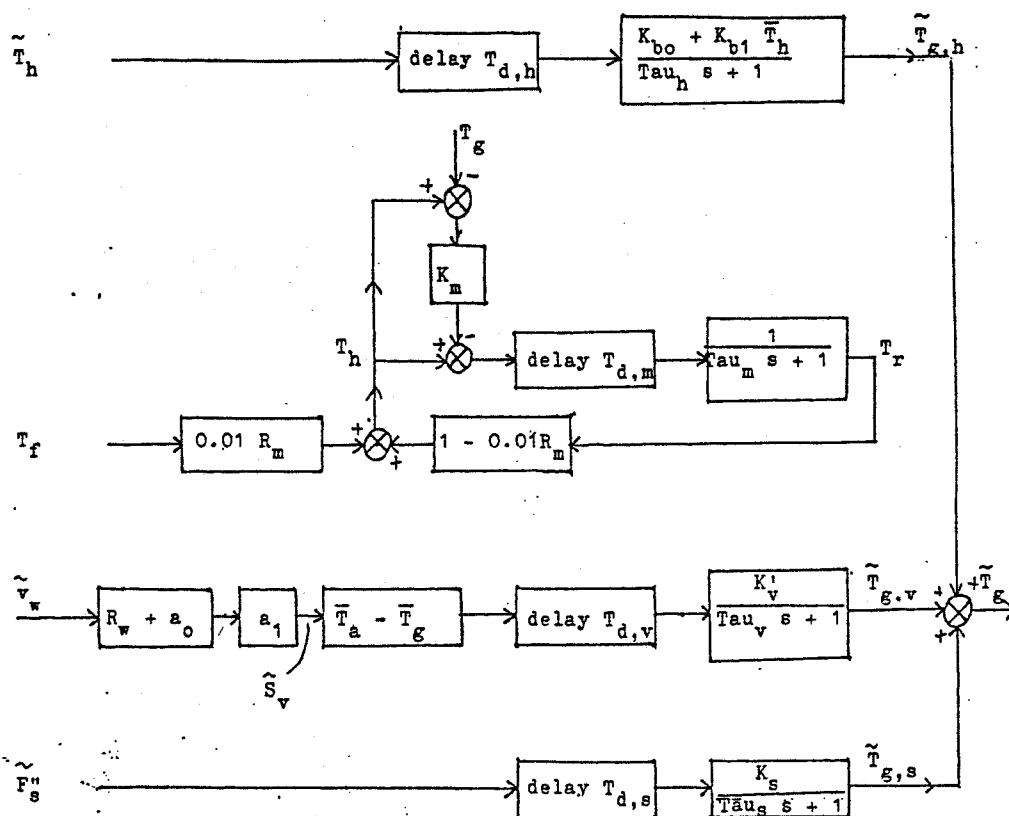


Fig. 2.4 Hoogfrequent deel van kasmodel.

Het quasi-stationaire en dynamische deel van het model vereisen laag- resp. hoogfrequente signalen. Voor het oorspronkelijke model zijn hiertoe de signalen in en rond de kas gemeten, vervolgens gefilterd, en na voltooiing van de filtering aan het model toegevoerd. Met deze off-line methode wordt dus een goede frequentiescheiding bereikt zonder fasedraaiing. Tijdens de simulatie zijn deze signalen nog niet alle bekend, deze hangen immers van het regelen af. Uit onderzoek op de LH in Wageningen blijkt on-line filtering (=tijdens de simulatie) van de raamstand en de buistemperatuur niet te voldoen. Daarom wordt de raambeweging niet onderscheiden in een hoog- en laagfrequent component. En voor de laagfrequente buistemperatuur wordt een vast, instelbaar werkpunt gebruikt. Schema's van de twee modeldelen zijn weergegeven in fig. 2.3 en fig. 2.4.

3. MOGELIJKHEDEN MET HUIDIGE IMPLEMENTATIE

Enige mogelijkheden met de implementatie zoals beschreven in par. 2 zijn:

- het vergelijken van de effecten van verschillende regelsaarinstellingen op het klimaat. Dit vergelijken wordt vergemakkelijkt door het tonen van een oude "run" samen met de nieuwe.
- het bekijken van de invloed van het meet-systeem op de regeling. Bijv. de invloed van de tijd, die verloopt tussen meten en regelen (deze tijd kan nl. groter worden door het zwaarder belasten van de Siemens-computer); of de invloed van meetruis op de meetsignalen.

4. HET DRAAIEN VAN KASSIM

Tijdens het draaien van het programma heeft de gebruiker een grote invloed op het programmaverloop. Hij kan namelijk op praktisch ieder moment de simulatie stoppen, starten/ herstarten, onderbreken, parameters wijzigen, vorm van de output wijzigen, enz. Deze besturing door de gebruiker geschiedt d.m.v. commando's. De op een zeker moment gedefinieerde commando's zijn zichtbaar op de terminal. De betekenis en het gebruik van deze commando's zullen in de volgende beschrijving aan de orde komen. De tekst is geïllustreerd met fragmenten van een simulatiesessie. Deze bestaan uit zowel de door de gebruiker ingetypte tekst (onderstreept) als uit output van het programma op de terminal. Een volledige sessie is weergegeven in appendix

4.1 Inloggen

De toegang tot het computersysteem te krijgen moet men als volgt "inloggen":

```
>HELLO 200,101/KASSIM<CR>
```

200,101 is het gebruikersnummer en KASSIM het wachtwoord. <CR> is de RETURN- of ENTER-toets, deze toets moet altijd ingedrukt worden ter afsluiting van een regel. <CR> zal in het vervolg niet meer vermeld worden als deze niet als enige input gegeven wordt.

4.2 Beantwoorden van vragen.

Staat achter een vraag [Y/N] vermeld dan moet bevestigend met Y(ES) en ontkennend met N(O) of slechts <CR> geantwoord worden. Ontbreken de rechte haken dan kan men ook bevestigen met J(A) of 1 en ontkennen met N(EE) of 0. Na [S] moet altijd input (meestal een naam) ingetikt worden. Vb.:

```
>* SIMULATIE DRAAIEN? [Y/N]: Y  
>* GEEF TAAKNAAM [S]: KASSIM
```

4.3 Commando's gebruik.

Het programma wordt bestuurd d.m.v. commando's. De commando's die op een bepaald moment gedefinieerd zijn worden getoond in een kader.

Regels voor het gebruik:

- Deze commando's behoeven niet volledig ingetikt te worden, als ze eenduidig herkenbaar zijn is dat voldoende. Opgemerkt moet worden, dat spaties, haakjes, enz. binnen een commando niet toegestaan zijn; ook al komen deze in de commando-definitie wel voor. Deze dienen namelijk slechts ter verduidelijking van de betekenis en het gebruik van het commando.
- Er kunnen meerdere commando's in een regel gegeven worden. Deze moeten gescheiden worden door komma's of spaties. Deze commando's behoeven niet perse bij een commando-niveau (menu) te behoren. Een ervaren gebruiker kan hiermee tijd besparen, omdat de kaders met commando's niet getoond worden zolang nog niet alle gegeven (geldige) commando's uitgevoerd zijn.

- Vaak kan men met commando's een of meer getallen meegeven. Dit is aangegeven met een '*'. Ook deze getallen moeten onderling gescheiden worden door komma's of spaties, of eventueel een '='-teken.
- Voorbeeld van commando-gebruik bij twee commando-niveaus:

```
*****
#REGELAAR#          #SIGNALEN#          #MODEL#          #OUTPUT          #
#INLEZEN PAR.FILE   #PRINTEN PARAMETERS #OPSLAAN PARAMETERS #WISSEN PAR.FILES #
#TSIM==#           #RUN                  #STOP              #
*****
COMD>OUTPUT
*****
#PR=((term:0,pr:1)  #REGELS/PAG==#      #MEMORY            #FORMAT            #
#TPRINT==#         #TAB==#              #                  #TEKST OUTPUT      #
#PARAMETERS        #GRAF==#,*,*        #UITGANGEN          #VERDER            #
*****
COMD>PR=1,VERDER
*****
#REGELAAR#          #SIGNALEN#          #MODEL#          #OUTPUT          #
#INLEZEN PAR.FILE   #PRINTEN PARAMETERS #OPSLAAN PARAMETERS #WISSEN PAR.FILES #
#TSIM==#           #RUN                  #STOP              #
*****
COMD>OUT,TAB1=3,PAR,V, RUN,D,TA1=4,V
```

4.4 Parameters wijzigen/tonen

De commando's voor het wijzigen van parameters hebben de vorm 'P*='. Met dit commando kan men als volgt parameters wijzigen:

- | | | |
|----|-----------------------------------|--|
| 1: | <u>P3=13.6</u> | :direkt, parameter 3 wordt in 13.6 veranderd |
| 2: | <u>P3</u> | :parameters wijzigen vanaf parameter 3 |
| | P3. (0.0000) = <u>13.6</u> | :wijzig P3 van 0 in 13.6 |
| | P4. (1.000) = <u><CR></u> | :wijzig P4 niet |
| | P5. (0.5000) = <u>S</u> | :stop met parameters wijzigen |
| 3: | <u>P3</u> | :parameters wijzigen vanaf parameter 3 |
| | P3 (0.0000) = <u>13.6,,S</u> | :effekt hetzelfde als onder 2 |

OPM: getallen moeten door komma's of spaties gescheiden worden, twee opvolgende komma's laten betreffende parameter onveranderd.

Parameters worden als volgt getoond:

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 1: | <u>P</u> | :alle parameters worden getoond |
| 2: | <u>T,11,100</u> | :toon parameters 11 t/m 100 (alleen mogelijk als het commando TOONPARS* * gedefinieerd is) |
| | <u>T,,100</u> | :toon alle parameters t/m 100 |
| | <u>T,11</u> | :toon alle parameters vanaf 11 |
| | <u>T</u> | :toon alle parameters |

4.5 Parameters opslaan, inlezen, printen, of wissen.

Parameters opslaan:

Alle parameters van het simulatieprogramma kunnen in een file op schijf worden opgeslagen. De standaard filespecificatie ziet er uit al filenaam.PAR. Filenaam mag daarbij uit maximaal 9 letters/cijfers bestaan beginnend met een letter. Geeft men i.p.v. een filenaam slechts <CR> dan wordt geen actie uitgevoerd. Als deze file reeds bestaat wordt hij overschreven.

Inlezen van een parameterfile:

Door het inlezen van een bestaande parameterfile krijgen alle parameters een waarde. Zie voor filespecificatie het voorgaande.

Wissen van parameterfiles:

Evident.

Printen van parameters:

Met commando's kan men aangeven welke parameters geprint moeten worden, in hoeveel kolommen, of en welke tekst erboven afgedrukt wordt en op welk uitvoerapparaat (op terminal of op schijf voor de printer). Gebruik voor afdrukken op de printer de standaard filespecificatie filenaam.LST (zie ook 'Parameters opslaan'). Bestaat er reeds een file met de opgegeven naam, dan wordt deze niet overschreven, maar er wordt een nieuwe file aangemaakt met een hoger versienummer. Gedefinieerde commando's:

```
*****
#KOLOM#RENAANTAL=#   *TEKST                *KASSIM                *REGELAAR                *
#SIGNALEN            *MODEL                *OUTPUT                *ALLEN                *
#VERDER              *PR=((term:0,pr:1)) *                *                *
*****
```

4.6 Simulatietijden instellen.

Tonen van de ingestelde simulatietijden gaat als volgt:

CDM>TSIM

```
1. TSEM= 1.000      3.TSTART= 0.0000      5.TINTER= 100.0
2. DT= 0.2000      4. TEND= 1000.
```

Betekenis van deze tijden:

(Alle tijden zijn in minuten tenzij anders vermeld).

TSEM	:bemonstertijd meet- en regelprogramma
DT	:integratieinterval voor quasi-continue integratie (RUNGA KUTTA 2de orde)
TSTART,TEND	:resp. begin- en eindtijd simulatie TSTART<0 betekent "inslingeren" tot TSEM=0 TSTART=TEND betekent geen eindtijd
TINTER	:interruptie-interval: telkens wanneer deze tijd verstreken is volgt een "INTERRUPT"

Deze tijden worden gewijzigd als beschreven onder "Parameters wijzigen" (par. 4.4), bv.:

COM>T5=10

5.TINTER(30.00)= 10.00 (bevestiging door programma)

4.7 Starten/stoppen simulatie

Met het commando 'RUN' wordt de simulatie gestart. De simulatie loopt vervolgens totdat er een "interrupt" gegenereerd wordt, of tot de simulatietijd verstreken is ($T_{SIM} = T_{END}$). Is de simulatietijd verstreken en wordt de simulatie niet verlengd, dan keert het programma terug naar de beginsituatie waarin het commando 'RUN' werd gegeven.

4.8 "Interrupt".

Een "interrupt" wordt gegenereerd telkens als de interruptietijd TINTER is verstreken. Bij een "interrupt" heeft men de gelegenheid parameters te wijzigen en/of de simulatie te herstarten ('RESTART'), te vervolgen ('CONTINUE') of te stoppen ('STOP'). 'RESTART' is gelijk aan 'RUN'. Na 'CONTINUE' wordt de simulatie voortgezet vanuit de toestand vlak voor de "interrupt", eventueel met gewijzigde parameters.

4.9 Output: presentatie van de simulatieresultaten

De verschillende simulatiesignalen kunnen als grafiek of als tabel getoond worden, op de terminal of (via een file) op de printer. Tegelijkertijd kunnen signalen van een opgeslagen simulatierun vertoond worden.

4.9.1 Definieren van te vertonen signalen.

Als tabel:

Met het commando 'TABi=j' wordt het simulatiesignaal j als i-de output in een tabel gedefinieerd. Het wijzigen van deze definities gaat op dezelfde wijze als bij parameters. Er kunnen maximaal 6 signalen op de terminal en 9 op de printer vertoond worden.

Als grafiek:

Met 'GRAFi=j,m,n' wordt signaal j als grafiek nr. i gedefinieerd met als minimum schaalwaarde m en maximum n. Zowel op de terminal als op de printer kunnen 9 grafieken tegelijk getoond worden.

Een overzicht van namen en nummers van de simulatiesignalen krijgt men met het commando 'UITGANGEN'. Gebruikt men negatieve signaalnummers, dan worden signalen van een opgeslagen simulatie getoond (zie par. 4.9.4).

4.9.2 Layout van output

Tabel:

Een tabel heeft als kop de huidige datum en tijd, een twee regelige tekst en namen van de kolommen. Deze kop verschijnt boven iedere nieuwe bladzijde. De tekst en het aantal regels per bladzijde

(maximaal 63) kunnen n.b.v. de commando's 'TEKST' en 'REGELS' worden opgegeven. De eerste kolom van de tabel is de simulatietijd, daarnaast staan de opgegeven uitgangen.

Grafiek:

In grafiekvorm heeft de uitvoer ook een kop met datum, tijd en tekst. Bovendien zijn de signaallijnen en bijbehorende schalingen vermeld. Deze kop komt slechts eenmaal voor. De grafieken worden voorgesteld met de grafieknnummers (1-9), waarbij een hoger een lager nummer kan overschrijven. Het vlak van de grafiek wordt begrensd en in 5 delen verdeeld d.m.v. stippellijnen. Naast de grafieken worden de simulatietijd en de waarde van het signaal van grafiek 1 afgedrukt.

4.9.3 Opslaan van simulatie

N.b.v. het commando 'MEMORY' kan men aangeven dat de simulatie opgeslagen moet worden. Later wordt gevraagd om een filenaam, gebruik hiervoor de standaardvorm filenaam.MEM. Ook moet de bemonstertijd, starttijd en printinterval opgegeven worden. De starttijd is de starttijd voor het opslaan van de simulatie, deze kan niet kleiner dan 0 zijn. Op de "printmomenten" worden dan de (door TAB of GRAF) als output gedefinieerde uitgangen opgeslagen. Dit geldt alleen voor positieve uitgangsnnummers.

tijdens het vervaardigen van een MEMORY-file
nogen TBEM, TSTART en TPRINT niet gewijzigd worden.
Wijzigen van andere parameters is toegestaan.

4.9.4 Vertonen van opgeslagen simulatie.

Geeft men met TAB of GRAF negatieve signaalnummers op, dan worden deze signalen gelezen uit een MEMORY-file. De naam van deze file wordt later gevraagd door EVALUATIE. Dan worden er ook een aantal gegevens van de MEMORY-file getoond namelijk:

-TSTART : simulatietijd van het eerste record (=regel met data)
-TBEM,TPR : de simulatieparameters TBEM en TPRINT moeten hieraan gelijk zijn, omdat deze gebruikt worden bij het zoeken in de file.
-Tijd van het laatste record
-Nummers en namen van de opgeslagen uitgangen.

OPM: Zolang de simulatietijd kleiner is dan de starttijd van de MEMORY-file, of groter wordt dan de eindtijd krijgen de "evaluatieuitgangen" de defaultwaarde -32768.

4.9.5 Verklaring outputcommando's en -parameters.

Commando's:

```
*****
*PR=*(term:0,pr:1) *REGELS/PAG=* *MEMORY *FORMAT *
*TPRINT=* *TAB=* * *TEKST OUTPUT *
*PARAMETERS *GRAF=*,*,* *UITGANGEN *VERDER *
*****
```

```

PR==                :opgeven van uitvoerapparaat
TPRINT==            :printinterval,
                    >0: alleen printen voor TSIM>0,
                    <0: ook "inslingeren" tonen
PARAMETERS          :toon parameters
REGELS==            :aantal regels/pagina (alleen voor tabel)
TAB==              :toon/wijzig uitgangen voor uitvoer als TABEL
GRAF==*,*,*        :toon/wijzig uitgangen en schalingen voor
                    uitvoer als grafiek
MEMORY              :bewaars simulatie op schijf/stop opslaan
UITGANGEN           :toon uitgangsnamen met hun momentane waarden
FORMAT              :eigen FORMAT voor tabel (werkt nog niet)
TEKST                :definieren tekst boven output
VERDER              :klaar met definiëren van OUTPUT

```

Betekenis parameters:

```

PR,TPRINT,REGELS    :zie bovenstaande commando's
GRAFSW              =0/1: switch voor tabel/grafiek, wordt
                    automatisch gezet met TAB of GRAF commando
MSW                 =0/1: er wordt niet/wel een MEMORY-file
                    aangemaakt
OUTPi               :uitgang die in tabel of grafiek getoond wordt
MINi                 :minimum waarde van OUTPi voor grafiek
MAXi                 :idem maximum waarde

```

4.10 De blokken REGELA, WEERSIG en MODEL

M.b.v. de commando's 'REGELAAR*', 'SIGNALEN*' en 'MODLE*' worden respectievelijk REGELA, WEERSIG en MODEL aangeroepen. Voor '*' wordt de modus ingevuld.

4.10.1 Blokmodi.

De simulatieblokken kennen verschillende modi, namelijk:

- 1: informatie verschaffen aan het hoofdprogramma
- 2: parameters wijzigen
- 3: blok in begintoestand voor simulatie brengen
- 4: simuleren
- 5: afsluitende acties.

Voor de gebruiker zijn alleen modus 2 en eventueel 3 van belang.

4.10.2 Blokcommando's.

Binnen de blokken zijn onder modus 2 de volgende commando's gedefinieerd:

```

PAR==              :wijzigen parameters
TOONPARS(* *)      :tonen parameters
VERDER             :klaar, terug naar hoofdprogramma.

```

4.11 Na de simulatie: printen en wissen van files.

Printen:

Zodra de simulatie gestopt is, wordt een overzicht getoond van alle LST-files. Vervolgens kan men de te printen files opgeven, in een regel (door komma's gescheiden) of onder elkaar. Laat men het versienummer weg, dan wordt de file met het hoogste nummer gekozen. Geeft men slechts <CR>, dan gaat het programma verder.

Wissen:

Vervolgens kan men files wissen, hierbij moet de volledige filenaam opgegeven worden, dus inclusief versienummer (ifv). Heeft men geen versienummer opgegeven dan wordt voor iedere file bevestiging gevraagd, antwoord met Y(ES), N(O), G(O): wis deze en alle volgende files, of Q(UIT): stop met wissen. Overigens geldt hetzelfde als bij printen.

Purge:

Purge betekent: wis alle versies van een file behalve de laatste. Wees voor "purgen" of wissen er zeker van dat te printen files ook geprint zijn!

5. PARAMETERS VAN B10REG

5.1 Parameterwaarden

1.REG? = 1.000	--	= 0.0000	101	= 100.0
-- = 0.0000	--	= 0.0000	--	= 0.0000
-- = 0.0000	--	= 0.0000	--	= 0.0000
-- = 0.0000	--	= 0.0000	--	= 0.0000
-- = 0.0000	--	= 0.0000	105	= 40.00
-- = 0.0000	--	= 0.0000	106	= 9.000
-- = 0.0000	--	= 0.0000	--	= 0.0000
-- = 0.0000	--	= 0.0000	--	= 0.0000
-- = 0.0000	--	= 0.0000	--	= 0.0000
-- = 0.0000	60	= 8.000	110OVERW? =	1.000
-- = 0.0000	61	= 4.000	111	= 20.00
12.LRAAM= 1.800	62	= 23.00	112	= 20.00
-- = 0.0000	63	= 0.0000	113	= 0.0000
14.LVERW= 0.8000	64	= 3.000	114	= -120.0
15.LMAX = 30.00	65	= 0.0000	115	= -120.0
-- = 0.0000	66	= 20.00	116	= 1.000
-- = 0.0000	67	= 4.000	117	= 1.000
-- = 0.0000	68	= 0.0000	118	= 1.000
-- = 0.0000	69	= 23.00	119	= 0.0000
20.VENT? = 1.000	70	= 4.000	120	= 0.0000
31 = 24.00	71	= 0.0000	121	= 310.0
32 = 24.00	72	= 100.0	122	= 0.0000
23 = 0.0000	73	= 0.0000	123	= 0.0000
24 = 0.0000	--	= 0.0000	124	= -120.0
25 = 0.0000	--	= 0.0000	125	= -120.0
26 = 1.000	--	= 0.0000	126	= 5.000
27 = 1.000	--	= 0.0000	127	= 15.00
28 = 1.000	--	= 0.0000	128	= 5.000
29 = 0.0000	--	= 0.0000	129	= 28.00
30 = 0.0000	--	= 0.0000	130	= 5.000
31 = 0.0000	--	= 0.0000	131	= 100.0
32 = 0.0000	--	= 0.0000	132	= 100.0
33 = 0.0000	--	= 0.0000	133.C1 =	8.000
34 = 0.0000	--	= 0.0000	134.GIMS=	0.3300E-01
35 = 0.0000	85	= 10.00	135.CMPI=	5.000
36 = 8.000	86	= 20.00	--	= 0.0000
37 = 4.000	87	= 10.00	--	= 0.0000
38 = 23.00	88	= 0.0000	--	= 0.0000
39 = 0.0000	89	= 10.00	--	= 0.0000
40 = 3.000	90	= -10.00	--	= 0.0000
41 = 0.0000	91	= 4.000	--	= 0.0000
42 = 20.00	92	= 10.00	--	= 0.0000
43 = 4.000	93	= 0.0000	--	= 0.0000
44 = 0.0000	94	= 3.000	--	= 0.0000
45 = 23.00	95	= 0.0000	--	= 0.0000
46 = 4.000	96	= 20.00	--	= 0.0000
47 = 0.0000	97	= 4.000	--	= 0.0000
48 = 100.0	98	= 0.0000	--	= 0.0000
-- = 0.0000	99	= 10.00	--	= 0.0000
-- = 0.0000	100	= 4.000	--	= 0.0000

5.2 Betekenis parameters.

GERAET: PLSK(01,01) BIBNAME:QSB. ELNAME: HB10 1

```

1  /#HB10
2  -----
3
4      NAAM          :HB10
5      DATUM         :22 FEB. 1983
6      DOEL          :BESCHRIJVING PARAMETERS REGELAAR B10/B11 (B10REG)
7      DOOR          :GERARD V. STEEKELENBURG
8
9  -----
10
11  PARAMETERLIJST          B10/B11
12
13  REGELING DOOR DE COMPUTER?  GEEN REGELING      = 0      1
14                               DOOR DE COMPUTER   = 1      1
15  INSTALLATIE PARAMETERS
16      LOOPTIJD
17          RAAMSTAND 0      1.8S/X      12
18          VERWARMING 0.8S/GR C      14
19          VERWARMING MAX S      15
20
21
22
23  VENTILATIE
24      DOOR DE COMPUTER?      NIET #1      20
25                              WEL =1      20
26      SETPOINTBEREKENING 12 PARAMETERS
27          NACHTTEMPERATUUR GR C      21
28          DAG TEMPERATUUR GR C      22
29          BEPALING NACHT/DAG
30      ASTRONOMISCH =0      23
31      ZONOP MINUTEN      24
32      ZONON MINUTEN      25
33      ABSOLUUT #0      23
34      NACHT/DAG MINUUT      24
35      DAG/NACHT MINUUT      25
36      VERANDERING SETPOINT
37          OPWARMEN MIN/GR C      26
38          AFKOELEN MIN/GR C      27
39      LICHTVERHOOGING SEIZOENSAFH?
40          WEL =0      28
41          NIET#0      28
42          MIN STRALING J/CM2/H      29
43          MIN VERHOOGING GR C      30
44          MAX STRALING J/CM2/H      31
45          MAX VERHOOGING GR C      32
46      BEGRENZINGEN RAAMSTAND IN PROCENTEN
47      BEREKENING NACHT/DAG
48          ASTRONOMISCH =0      33
49          ZONOP MINUTEN      34
50          ZONON MINUTEN      35
51          ABSOLUUT #0      33
52          NACHT/DAG MINUUT      34
53          DAG/NACHT MINUUT      35

```


54	MINIMUM RAAMSTAND NACHT	BUITENOMST.AFH.	
55	TEMP AFHANKELIJK		
56	MIN	TEMP GR C	36
57	MIN	FACTOR 1	37
58	MAX	TEMP GR C	38
59	MAX	FACTOR 1	39
60	WINDS AFHANKELIJK		
61	MIN	WINDS M/S	40
62	MIN	FACTOR 2	41
63	MAX	WINDS M/S	42
64	MAX	FACTOR 2	43
65	FACTOR=FACTOR1+FACTOR2		
66	MIN	FACTOR	44
67	GROOTSTE MINIMUM		45
68	MAX	FACTOR	46
69	KLEINSTE MINIMUM		47
70	MINIMUM RAAMSTAND DAG	BUITENOMST.AFH.	
71	TEMP AFHANKELIJK		
72	MIN	TEMP GR C	60
73	MIN	FACTOR 1	61
74	MAX	TEMP GR C	62
75	MAX	FACTOR 1	63
76	WINDS AFHANKELIJK		
77	MIN	WINDS M/S	64
78	MIN	FACTOR 2	65
79	MAX	WINDS M/S	66
80	MAX	FACTOR 2	67
81	FACTOR=FACTOR1+FACTOR2		
82	MIN	FACTOR	68
83	GROOTSTE MINIMUM		69
84	MAX	FACTOR	70
85	KLEINSTE MINIMUM		71
86	MINIMUM RAAMSTAND NACHT	VAST	45=47
87	MINIMUM RAAMSTAND DAG	VAST	69=71
88	MAXIMUM RAAMSTAND NACHT		48
89	MAXIMUM RAAMSTAND DAG		72
90	MIN. REL. RAAMSTANDWIJZIGING (0-100.)		73
91	MAXIMUM RAAMSTAND BIJ REGEN		85
92	MAXIMUM RAAMSTAND		87
93		BIJ STORM M/S	86
94	MAXIMUM RAAMSTAND		89
95		BIJ VORST GR C	88
96	BEREKENING RAAMSTAND		
97	BANDBREEDTE	BUITENOMST.AFH.	
98	TEMP AFHANKELIJK		
99	MIN	TEMP GR C	90
100	MIN	FACTOR 1	91
101	MAX	TEMP GR C	92
102	MAX	FACTOR 1	93
103	WINDS AFHANKELIJK		
104	MIN	WINDS M/S	94
105	MIN	FACTOR 2	95
106	MAX	WINDS M/S	96
107	MAX	FACTOR 2	97
108	FACTOR=FACTOR1+FACTOR2		
109	MIN	FACTOR	98
110	MIN	BAND	99

111		MAX	FACTOR	100
112		MAX	BAND	101
113	BANDBREEDTE VAST			99=101
114	VERDELING RAAMSTAND OVER OOST EN WEST			
115				
116				
117				
118		RAAMSTAND LIJ-LOEF		105
119		STORM ALLEEN LIJ M/S		106
120				
121				
122	VERWARMING			
123	DOOR DE COMPUTER?	NIET	#1	110
124		WEL	=1	110
125	SETPOINTBEREKENING 12 PARAMETERS			
126	NACHTTEMPERATUUR	GR C		111
127	DAG TEMPERATUUR	GR C		112
128	BEPALING NACHT/DAG			
129		ASTRONOMISCH	=0	113
130		ZONOP	MINUTEN	114
131		ZONON	MINUTEN	115
132		ABSOLUUT	#0	113
133		NACHT/DAG	MINUUT	114
134		DAG/NACHT	MINUUT	115
135	VERANDERING SETPOINT			
136		OPWARMEN	MIN/GR C	116
137		AFKOELEN	MIN/GR C	117
138	LICHTVERHOOGING SEIZOENSAFH?			
139		WEL	=0	118
140		NIET	#0	118
141		MIN STRALING	J/CM2/H	119
142		MIN VERHOOGING	GR C	120
143		MAX STRALING	J/CM2/H	121
144		MAX VERHOOGING	GR C	122
145	BEGRENZINGEN			
146	BEREKENING NACHT/DAG			
147		ASTRONOMISCH	=0	123
148		ZONOP	MINUTEN	124
149		ZONON	MINUTEN	125
150		ABSOLUUT	#0	123
151		NACHT/DAG	MINUUT	124
152		DAG/NACHT	MINUUT	125
153	MINIMUM NACHT			126
154	MINIMUM DAG	STRALINGSAFH		
155		MIN STRALING	J/CM2H	127
156		GROOTSTE	MINIMUM	128
157		MAX STRALING	J/CM2H	129
158		KLEINSTE	MINIMUM	130
159	MINIMUM DAG VAST			128=130
160	MAXIMUM NACHT			131
161	MAXIMUM DAG			132
162	BEREKENING WATERTEMPERATUUR			
163	MODIFIED PI			
164		C1	(5-15)	133
165		GINAST	(0.033)	134
166		CHPI	(5-10GR C)	135

6. PARAMETERS VAN WEERSIG

6.1 Parameterwaarden

1. $BPUIS = 0.0000$	5. $DVOED = 0.0000$	9. $RUISRM = 0.3000E-01$
2. $TDBUIS = 180.0$	6. $PVOED = 70.00$	
3. $POBUIS = 1440.$	7. $RUISKS = 0.2600E-01$	
4. $TVOEDG = 20.00$	8. $RUISBS = 0.3700E-01$	

6.2 Betekenis parameters

BPUIS : hoogte van pulsvormige buisverstoring, bedoeld als verstoring door buitenklimaat, beïnvloedt de buistemperatuur zelf niet
TDBUIS : breedte van puls
POBUIS : periodeduur pulsreeks
TVOEDG : gemiddelde temperatuur voedingswater (water van de ketel)
DVOED : amplitude sinusvormige verstoring voedingswater
PVOED : periode van sinus
RUISKS : $[-RUISKS, +RUISKS]$: bereik uniform verdeelde meetruis van kastemp.
RUISBS : bereik meetruis van buistemp.
RUISRM : bereik meetruis van raamstand

7. PARAMETERS VAN B10MOD

7.1 Blokschema van model.

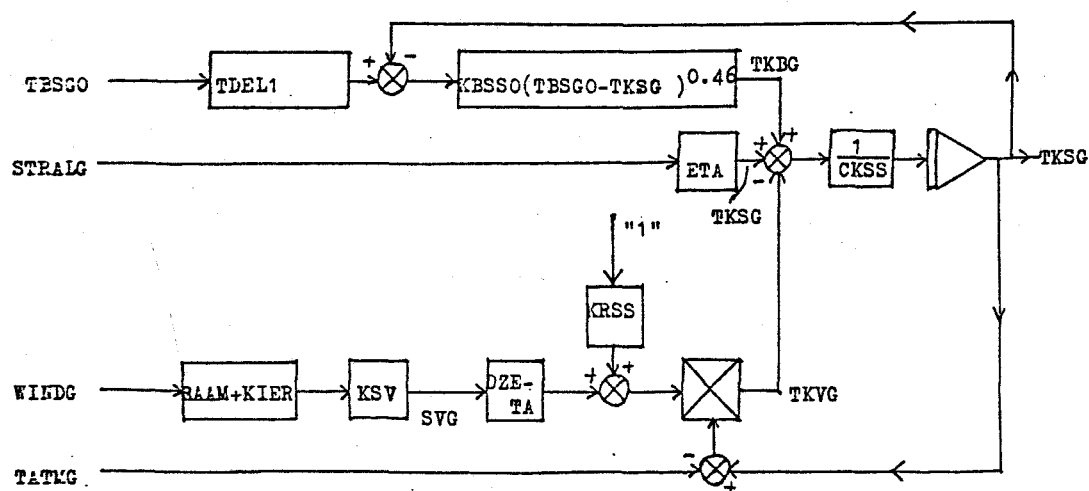


Fig. 7.1a Quasi-stationair kasmodel.

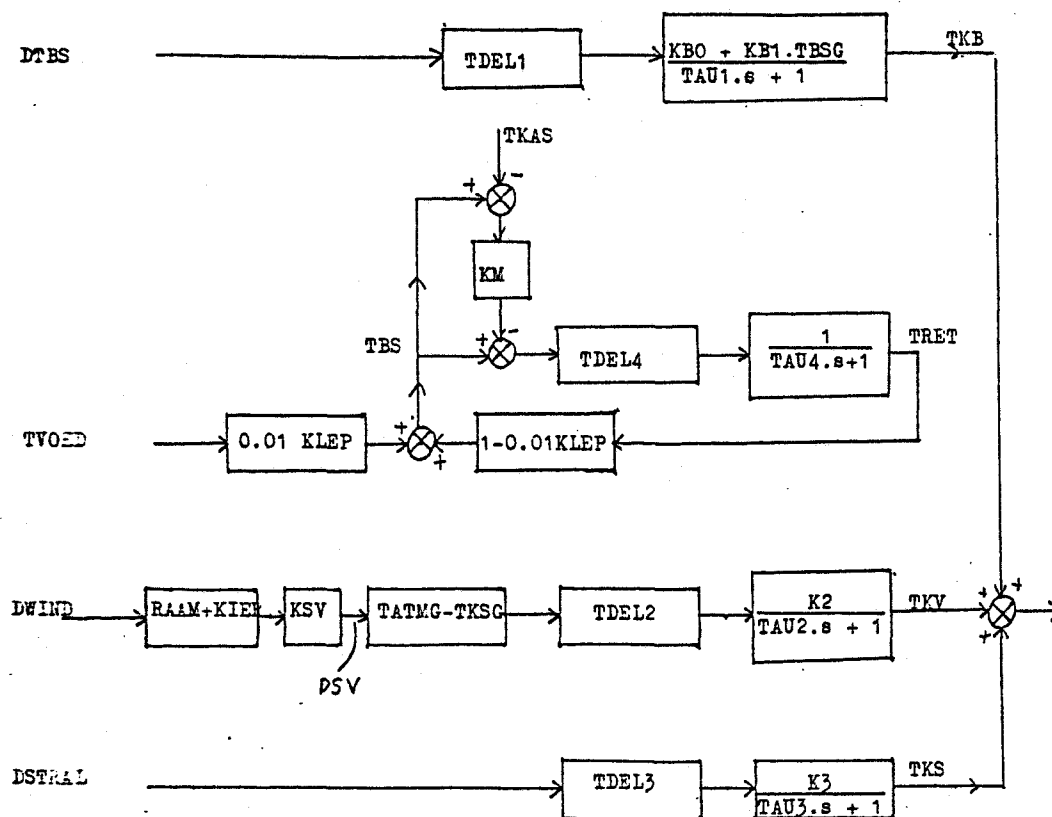


Fig. 7.1b Dynamisch kasmodel.

7.2 Parameterwaarden

1. CKSS = 725.0	16. TBSCG = 65.00	
2. TMEET = 0.8000	17. TKASG = 20.00	
3. DZETA = 1.000	18. TAU1 = 20.00	32. TDEL1 = 7.000
4. ETA = 1.250	19. TAU2 = 20.00	33. TDEL2 = 0.0000
5. K2 = 0.1000	20. TAU3 = 27.60	34. TDEL3 = 1.000
6. K3 = 0.7472E-01	21. TAU4 = 2.000	35. TDEL4 = 6.000
7. KBO = 0.8120E-03		
8. KB1 = 0.2140E-02		
9. KBSSG = 1.000		
10. KRSS = 7.700	24. LKLEP = 0.1000E-01	
11. KIER = 1.000	25. LRAAM = 0.3000E-01	
12. KM = 0.5000E-01		
13. KSV = 0.6400E-01		
14. SVO = 0.2000		

- Opmerkingen:
- Waarden volgens [Udink ten Cate, 1983].
 - CKSS = 43700/60: schaling wegens min. i.p.v. sec als tijdseenheid.
 - ETA = $0.45[K * M * M / W] * 10^{**4} / 3600 = 1.25[K * CM * CM / J]$
 - evenzo: K3: 0.0269 -> 0.7472
 - K2 en TAU2 volgens [v. Steekelenburg, 1982]:
K2 ~ $0.17 * 0.035 / KSV$.

7.3 Betekenis parameters en signalen

CKSS	:dempingsfaktor voor TKASG (greenhouse heat capacity $J/(K \cdot M \cdot M)$)
TMEET	:tijd tussen regelaaractie en meetmoment (min.)
OZETA	:versterking quasi-stationaire ventilatievoud
ETA	:fractie/versterking quasi-stationaire straling
K2,K3	:verst.factoren hoogfreq. overdrachten ventilatie en straling \rightarrow kastemp.
TAU1,TAU2,TAU3,TAU4	:tijdkonstanten (min.) van hoogfreq. overdrachten van resp. buis,ventilatie,straling \rightarrow kastemp. en overdracht voor retourwatertemp.
TDEL1,TDEL2,TDEL3,TDEL4	:dode tijden (min.) van hoogfreq. overdrachten van resp. buis,ventilatie,straling \rightarrow kastemp. en overdracht voor retourwatertemp.
KB0,KB1	:versterking buis (hoogfreq.)
KBSS0	:vermenigvuldigfactor stationaire buis
KRSS	:invloed buitentemp. via dek en wanden (heat transfer coefficient $W/(K \cdot M \cdot M)$)
KIER	:lek van kas als raamkier in %
KM	:faktor voor afkoeling buis
KSV	:faktor voor ventilatievoud berekening
SVD	:ventilatievoud bij aanvang simulatie (1/H)
TBSG0	:werkpunt buistemperatuur
TKASG0	:beginwaarde quasi-stationaire kastemp.
LKLEP,LRAAM	:looptijd mengklep en raam (min./%)
DSTRAL,STRALG	:incrementele, resp. quasi-stat. straling (radiation flux density, $J/(CM \cdot CM \cdot H)$)
DWIND,WINDG	:dito wind (M/S)
DSV,SVG	:dito ventilatievoud (1/H)
TATMG	:quasi-stat. buitentemp.
KLEP	:klepstand (0-90%)
RAAM	:raamstand (0-100%)
TBS,TRET,TVDED	:aanvoer-, retour-, resp. voedingswater temp.
TKAS	:kasluchttemp.
DTBS,TBSG0	:incr., resp. werkpunt buistemp.
TKB,TKSG	:incr., resp. quasi-stat. invloed buistemp. op kastemp.
TKS,TKSG	:dito straling \rightarrow kastemp.
TKV,TKVG	:dito ventilatie \rightarrow kastemp.
TKSG	:quasi-stat. kastemperatuur

9. OVERZICHT UITGANGSSIGNALLEN

Uitgangen B10REG:

1.#PULS	:puls voor markering begin bemonsterinterval
2.TKLEP	:aanstuurtijd klep
3.TRAAM	:aanstuurtijd raam
7.SPRAAM	:setpoint raamstand
8.SPVERW	:setpoint verwarming
9.SPVENT	:setpoint ventilatie
10.SETPW	:setpoint buistemp.

Uitgangen WEERSIG:

11.STRAL	:straling (J/CM2/H)
12.TATM	:buitentemperatuur
14.WIND	:windsnelheid
15.LICHT	:STRAL, afgevlakt voor regelaar
16.WINDV	:WIND, afgevlakt voor regelaar
17.STRALG	: "laagfrequente" STRAL
18.TATMG	:laagfrequente TATM
19.WINDG	:laagfrequente WIND
20.TVOED	:temperatuur voedingswater
21.GBUIS	:pulsvormige verstoring, wordt bij DTBS opgeteld in hoogfrequent model
22.RUIST	:meetruis van TKASM
23.RUISB	:meetruis van TBUISM
24.RUISR	:meetruis van RAAMM

Uitgangen van B10MOD:

26.TKASM	:gemeten kasttemperatuur
27.TBUISM	:gemeten buistemperatuur
28.RAAMM	:gemeten raamstand
30.TKAS	:kasttemperatuur
31.TBUIS	:buistemperatuur
32.SV	:ventilatievoud
33.SVG	:laagfrequente SV
34.TBUISG	:werkpunt buistemperatuur
36.TKASG	:laagfrequente TKAS
37.KLEP	:klepstand
38.RAAM	:werkelijke raamstand

APPENDIX A

LITERATUURVERWIJZINGEN

- Steekelenburg, G.C.M. van, 1982, Een ventilatieregelaar voor
tuinbouwkassen op basis van weertypering. (afstudeer-
verslag CCA-7.810-A82.005(281)). Afdeling der
Elektrotechniek, T.H. Delft.
- Udink ten Cate, A.J., 1983, Modelling and (adaptive) control
of greenhouse climates. (Proefschrift). L.H.,
Wageningen.
- Wel, G. van der, en J. van de Vooren, 1981, IJken van
thermokoppels in de klimaatkas op het Proefstation
voor Tuinbouw onder Glas, Naaldwijk. (Intern rapport).

APPENDIX B

VOORBEELD SIMULATIESESSIE

De tekst die tijdens de sessie ingetypt werd is onderstreept.
Ingevoegde tekst is commentaar.

WELLD 200,101/KASSIM

RSX-11M BL32 [1,54] System NAALOW
30-AUG-83 11:13 Logged on Terminal TT5:

Good Morning

NETIME

Welcome to RSX-11M V4.0-B timesharing 11/44

***** COMPUTER SYSTEEM PROEFSTATION NAALDWIJK *****

=====

Vrijdags gaat de computer in verband met back-up maken om 16.00 uur uit.
Tevens worden alle files op de laatste twee na uit het systeem
verwijderd.

=====

>LOGIN.CMD

>:

>:

>: SIMULATIEPAKKET K A S S I M !

>:

>:

>: In dit programma zullen achtereenvolgens verschillende fasen
>: doorlopen worden. Een fase overslaan kan door RETURN te geven
>: zodra een filenaam gevraagd wordt.

>:

>: SIMULATIE DRAAIEN? [Y/N]: Y

>: AANWEZIGE SIMULATIETAKEN (*.TSK), PARAMETER- EN MEMORYFILES (*.PAR,*.MEN):

Directory DM2:[200,101]

30-AUG-83 11:14

KASSIM.TSK:1	208.	C	26-AUG-83 14:38
COMP.PAR:1	3.		13-JUN-83 11:55
DEMO.PAR:1	3.		29-AUG-83 11:13
KASSIM.PAR:1	3.		26-APR-83 10:39
OSCIL.PAR:1	3.		05-APR-83 09:56
RAAM.PAR:1	3.		01-AUG-83 17:02
MEET3003.MEN:1	38.		10-JUN-83 12:19
OSCIL.MEN:1	10.		14-JUN-83 14:30
RAAM.MEN:1	9.		01-AUG-83 16:43

Total of 280./280. blocks in 9. files

DE BEEF TAAKNAAM [S]: KASSIM

De extensie .TSK mag weggelaten worden.

*** SIMULATIEPROGRAMMA KASSIM ***

PARAMETERS (ALS AFWEZIG <CR>):

BEEF FILENAAM: DEMO.PAR

```

=====
#REGELAAR#          #SIGNALEN#          #MODEL#          #OUTPUT          #
#INLEZEN PAR.FILE  #PRINTEN PARAMETERS #OPSLAAN PARAMETERS #WISSEN PAR.FILES #
#TEIIR==          #RUN          #STOP          #          #
=====
CONTO-OUTPUT
=====
#PR= (ter-id,pr:1) #REGELS/PAG=#          #MEMORY          #FORMAT          #
#TPRINT=#          #TAB==          #          #TEKST OUTPUT          #
#PARAMETERS          #GRAF==,*,#          #UITGANGEN          #VERDER          #
=====
CONQUIT.TAB.TAI.MEM.PAR.TPR=5

```

Bevolg Commandoregel:

UIT: tonen van de uitgangen met hun huidige waarde

TAB: tonen van de uitgangen die in de tabel komen

TAI: wijzigen van uitgangen in tabel, bij eerste beginnend

MEM: MEMORY-file openen/sluiten

PAR: tonen van parameters

TPR=5: wijzigen parameter TPR

```

1.IMPULS = 0.0000      15.LICHT= 0.0000
2.TKLEP = 0.0000      16.WINDV= 0.0000      30.TKAS = 0.0000
3.TRAAM = 0.0000      17.STRALS= 0.0000      31.TBUIS= 0.0000
                        18.TATMG= 0.0000      32.SV = 0.0000
                        19.WINDS= 0.0000      33.SVB = 0.0000
                        20.TVOED= 0.0000      34.TBUISG= 0.0000
7.SPRAAM= 0.0000      21.BBUIS= 0.0000
8.SPVERW= 0.0000      22.RUIST= 0.0000      36.TKASG= 0.0000
9.SPVENT= 0.0000      23.RUISS= 0.0000      37.KLEP = 0.0000
10.SETPW= 0.0000      24.RUISR= 0.0000      38.RAAM = 0.0000
11.STRAL= 0.0000
12.TATM = 0.0000      26.TKASM= 0.0000
                        27.TBUISM= 0.0000
14.WIND = 0.0000      28.RAAMM= 0.0000
OUTP1 = 26.00      OUTP4 = 27.00      OUTP7 = 0.0000
OUTP2 = 8.000      OUTP5 = 28.00      OUTP8 = 0.0000
OUTP3 = 9.000      OUTP6 = 0.0000      OUTP9 = 0.0000
OUTP1 ( 26.00 )= 26.0,8,27.0,17,18,8
OUTP2 ( 8.000 )= 0.0000
OUTP3 ( 9.000 )= 8.000
OUTP4 ( 27.00 )= 27.00
OUTP5 ( 28.00 )= 0.0000
OUTP6 ( 0.0000 )= 17.00
OUTP7 ( 0.0000 )= 13.00
OUTP8 ( 0.0000 )=
MEMORY-file openen?J
PR = 0.0000      REGELS = 20.00      RMSW = 1.000
TPRINT = 1.000      GRAFSW = 0.0000
TPRINT ( 1.000 )= 5.000

```

```
*****
#PR=*(term:0,pr:1) #REGLS/PAG=# #MEMORY #FORMAT #
#TPRINT=# #TSP=# # # #TEKST OUTPUT #
#PARAMETERS #GRAF=*,*,* #UITGANGEN #VERDER #
*****
COM>VERDER
```

Klaar met output definiëren.

```
MEMORY:
GEF FILENAAM: DERD.MEM
GEF RECONSTERTIJD: 1
STARTTIJD SIMULATIE: 0
PRINT-INTERVAL: 5
```

Voor het openen van de MEMORY-file waren nog een aantal gegevens nodig. Hierna zijn we terug bij het hoofdprogramma.

```
*****
#REGLAAR# #SIGNALEN# #MODEL# #OUTPUT #
#INLEZEN PAR.FILE #PRINTEN PARAMETERS #OPSLAAN PARAMETERS #WISSEN PAR.FILES #
#TSP=# #RUN #STOP # #
*****
COM>TSP=50,TRM
```

Wijzig en tonen van tijdparameters.

```
4. TEND( 1000. )= 50.00
1. TSP= 1.000 3.TSTART= 0.0000 5.TINTER= 100.0
2. DT= 0.2000 4. TEND= 50.00
```

```
*****
#REGLAAR# #SIGNALEN# #MODEL# #OUTPUT #
#INLEZEN PAR.FILE #PRINTEN PARAMETERS #OPSLAAN PARAMETERS #WISSEN PAR.FILES #
#TSP=# #RUN #STOP # #
*****
COM>RUN
```

Simulatie wordt gestart.

Uitvoer KASSIM

30-AUG-83 11:19:21

TSIM	26.TKASH	8.SPVERW	27.TBUISM	17.STRALG	18.TATMG
0.0	20.00	0.0000	45.00	16.95	5.445
5.0	19.90	20.00	43.80	0.0000	5.445
10.0	19.90	20.00	43.00	0.0000	5.445
15.0	19.90	20.00	42.40	0.0000	5.445
20.0	19.90	20.00	41.60	0.0000	5.445
25.0	19.80	20.00	41.60	0.0000	5.445
30.0	19.80	20.00	41.90	0.0000	5.445
35.0	19.70	20.00	43.40	0.0000	5.445
40.0	19.70	20.00	44.00	0.0000	5.445
45.0	19.70	20.00	44.60	0.0000	5.445
50.0	19.70	20.00	45.60	0.0000	5.445

SIMULATIETIJD VERSTREKEN!
VERLENGEN?N

SIMULATIE VOLTOOID!

```

*****
#REGELEER#          #SIGNALEN#          #MODEL#          #OUTPUT          #
#INLEZEN PAR.FILE   #PRINTEN PARAMETERS #OPSLAAN PARAMETERS #WISSEN PAR.FILES #
#TEIN==#           #RUN           #STOP           #           #
*****
COR:OUT.MEM,GR,GR1,TEKST,V,REG2

```

We willen de vorige run met een nieuwe vergelijken (in grafiekvorm). Daarvoor sluiten we de MEMORY-file en geven negatieve uitgangsnommers op. Ook wijzigen we zonnig de schaalwaarden van de grafieken. Vervolgens willen we tekst boven de output zetten en de output definieering afsluiten. Tenslotte roepen we de REGELEER met modus=2 aan:

MEMORY-file sluiten?

```

OUTP1  = 26.00      MIN1   = 15.00      MAX1    = 30.00
OUTP2  = 0.0000     MIN2   = 15.00      MAX2    = 30.00
OUTP3  = 8.000      MIN3   = 15.00      MAX3    = 30.00
OUTP4  = 27.00      MIN4   = 0.0000     MAX4    = 100.0
OUTP5  = 0.0000     MIN5   = 0.0000     MAX5    = 100.0
OUTP6  = 17.00      MIN6   = 0.0000     MAX6    = 100.0
OUTP7  = 18.00      MIN7   = 0.0000     MAX7    = 100.0
OUTP8  = 0.0000     MIN8   = 0.0000     MAX8    = 0.0000
OUTP9  = 0.0000     MIN9   = 0.0000     MAX9    = 0.0000
OUTP1  ( 26.00      )= 26,,, -26,,, 8,,, 27,20,80 -27,20,80 17,,, 18,0,20,8
MIN1   ( 15.00      )=
MAX1   ( 30.00      )=
OUTP2  ( 0.0000     )= -26.00
MIN2   ( 15.00      )=
MAX2   ( 30.00      )=
OUTP3  ( 8.000      )= 8.000
MIN3   ( 15.00      )=
MAX3   ( 30.00      )=
OUTP4  ( 27.00      )= 27.00
MIN4   ( 0.0000     )= 20.00
MAX4   ( 100.0      )= 80.00
OUTP5  ( 0.0000     )= -27.00
MIN5   ( 0.0000     )= 20.00
MAX5   ( 100.0      )= 80.00
OUTP6  ( 17.00      )= 17.00
MIN6   ( 0.0000     )=
MAX6   ( 100.0      )=
OUTP7  ( 18.00      )= 18.00
MIN7   ( 0.0000     )= 0.0000
MAX7   ( 100.0      )= 20.00
OUTP8  ( 0.0000     )=
HUIDIGE TEKST:

```

NIEUWE TEKST?

TYPE 2REGELS IN:

<CR>

DEMONSTRATIE!

EVALUATIE:

GEF FILENAAM: DEMO.MEM

Het programma vraagt om de file met de opgeslagen run, die vertoond moet worden en verstrekt vervolgens gegevens over die run.

PARAMETERS MEMORY-FILE: TSEM= 1.000 TSTART= 0.0000 TPR= 5.000
 TIJD LAATSTE RECORD: TSEM= 50.00
 OPGESLAGEN UITGANGEN:

26.: 8.: 27.: 17.: 18.:
 26.TKASH 8.SPVERW 27.TSUISE 17.STRALG 18.TATMG

 *PAR** *TOONPARS* * * *VERDER *

 COMD>P14=7.5,V RUN

We zijn aangekomen bij de regelaar, wijzigen een
 parameter, verlaten de regelaar en starten de nieuwe
 simulatie:

18.SPVERW(0.0000)= 3.500

Uitvoer KASSIE

30-AUG-83 11:24:14

DEMONSTRATIE!

1:26.TKASH	15.00	30.00
2:26.TKASH	15.00	30.00
3:8.SPVERW	15.00	30.00
4:27.TSUISE	20.00	80.00
5:27.TSUISE	20.00	80.00
6:17.STRALG	0.0000	100.0
7:18.TATMG	0.0000	20.00

TSEM 26.TKASH

0.0	20.00	3	6	7	2	5
5.0	19.90	6	.	7	23	5
10.0	19.90	6	.	7	23	5
15.0	19.90	6	.	7	23	5
20.0	19.90	6	.	7	235	.
25.0	19.80	6	.	7	235	.
30.0	19.80	6	.	7	23	54
35.0	19.70	6	.	7	2	3
40.0	19.70	6	.	7	2	3
45.0	19.70	6	.	7	2	3
50.0	19.70	6	.	7	2	3

SIMULATIETIJD VERSTREKEN!
 VERLENGEN?<CR>

SIMULATIE VOLTOOID!

 REGELAAR *SIGNALEN* *MODEL* *OUTPUT* *
 *INLEZEN PAR.FILE *PRINTEN PARAMETERS *OPSLAAN PARAMETERS *WISSEN PAR.FILES *
 *TSEM** *RUN *STOP *

 COMD>STOP

EINDE KASSISIMULATIE!

Directory DB2:[200,1013
30-AUG-83 11:25

BIGRES.LST:3	32.	24-AUG-83	13:23
WEERSIG2.LST:1	29.	29-AUG-83	16:57
SIMDATA.LST:12	13.	28-JUN-83	11:33
BIGRES2.LST:1	34.	30-AUG-83	09:40
BIGRES2.LST:2	35.	30-AUG-83	10:07
BIGRES2.LST:3	35.	30-AUG-83	10:12
BIGRES2.LST:4	35.	30-AUG-83	10:42
BIGRES2.LST:1	0.	L 30-AUG-83	10:57

Total of 215./235. blocks in 3. files

Beleend worden alle .LST-files. Output van het programma
heet SIMDATA.LST.

> TE PRINTEN FILES [S]:<CR>

Directory DB2:[200,1013
30-AUG-83 11:26
#LCRD: excluded
Dates after 21-APR-83

MASSIA.TSK:1	208.	D	24-AUG-83	14:38
WEERSIG2.OSJ:1	18.		29-AUG-83	16:57
EDTINI.EOT:1	1.		08-AUG-83	12:11
SACKFIL.FIL:1	1.		08-AUG-83	12:11
SACKULS.FIL:1	1.		08-AUG-83	12:11
BLOCKDATA.FTN:1	2.		31-MAY-8	
BIGPL00AT.FTN:1	2.			
BIGR00.FTN:1	20.			
BIGRES.FTN:4				
WEERSIG2.FTN:1				

> GEEF TE WISSEN FILES [S]: DEMO.MEM:1

> GEEF TE WISSEN FILES [S]:<CR>

> STOPPEN? [Y/N]: Y

Als men niet stopt, begint het programma opnieuw.

> PUSSEN VAN ALLE FILES TOEGESTAANT? [Y/N]: Y

11:27:50 Task "TTAT." terminated

Aborted via directive or CLI

>

Have a Good Morning

30-AUG-83 11:27 TTS: logged off MAALOW

>

APPENDIX C

BRUIKBAARHEID MODEL

In verband met de bruikbaarheid van het model moeten over het quasi-stationaire deel enige opmerkingen gemaakt worden.

De geldigheid van het quasi-stationaire model is in [Udink ten Cate, 1983] bekeken voor een serie metingen gedurende de nacht, wanneer kortgolvlige straling geen rol speelt. De invloed van deze zonnestraling is bepaald door het model te fitten op een set metingen overdag (30 maart 1982). Met vaste waarden voor ETA en KRSS (zie fig. 7.1a) kon een goede fit verkregen worden (maximale afwijking 0.5 gr.C, zie fig. C-1 voor het verloop van de resulterende kastemperatuur).

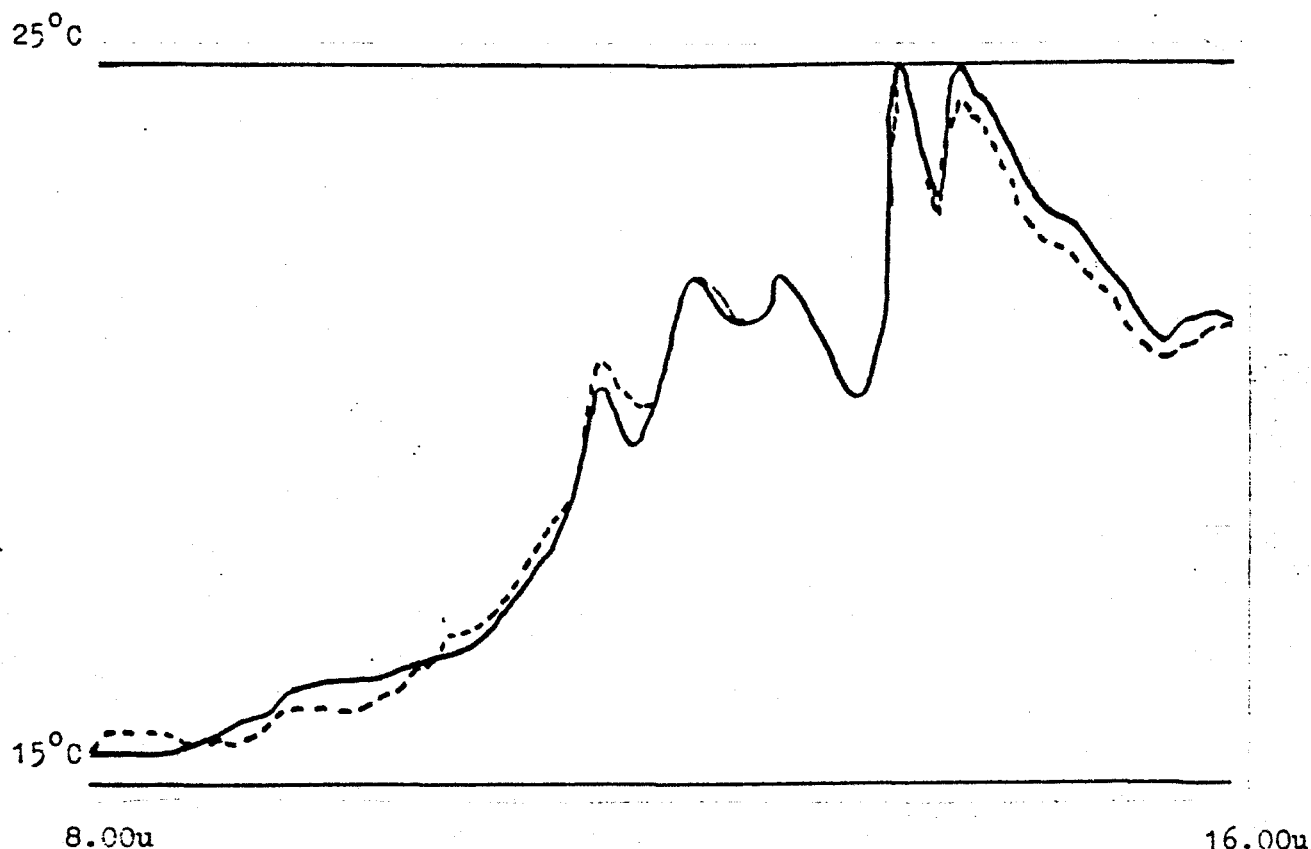


Fig. C-1. Gesimuleerde (—) en gemeten (---) kastemperatuur (30 maart 1982, 8u - 16u).

Met KASSIM is het gedrag van het model vergeleken met metingen over 24 uur in een kas, waarvan het kasklimaat op gebruikelijke wijze geregeld werd (komkommerteelt, 28 feb. 1983). In betreffende simulatie werd het kasmodel losgekoppeld van de regelaar en de werkelijke gemeten/ gefilterde buistemperatuur als input gebruikt. ETA en KRSS moesten "met de hand" aangepast worden om een zo goed mogelijke fit te krijgen. De waarde van KRSS gedurende de nacht kan berekend worden. KRSS moet dan immers de

(stationaire) invloeden van ventilatie en verwarming compenseren om een stationaire kasttemperatuur te krijgen. Overdag is KRSS kleiner, zo blijkt uit [Udink ten Cate, 1983]. Dit is verklaarbaar door het opwarmen van de corridors door zonnestraling, waardoor de warmteafgift via de gevels vermindert. De beste fit werd verkregen met de eerder bepaalde ETA en voor KRSS het verloop als aangegeven in fig. C-2. De quasi-stationaire kasttemperatuur bleek ongewenste (irreelistische) variaties te vertonen (zie fig. C-3).

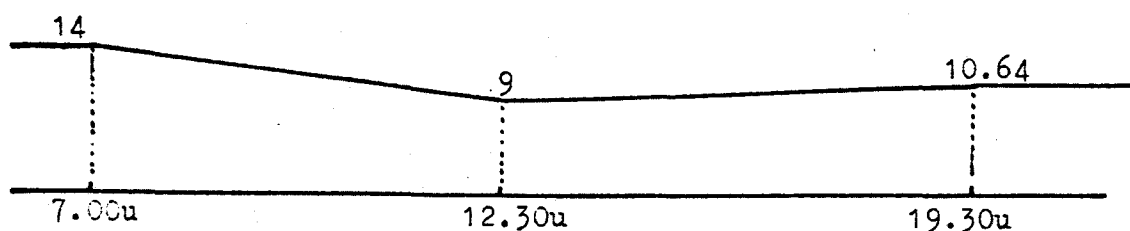


Fig. C-2. Verloop KRSS voor 28 februari 1983.

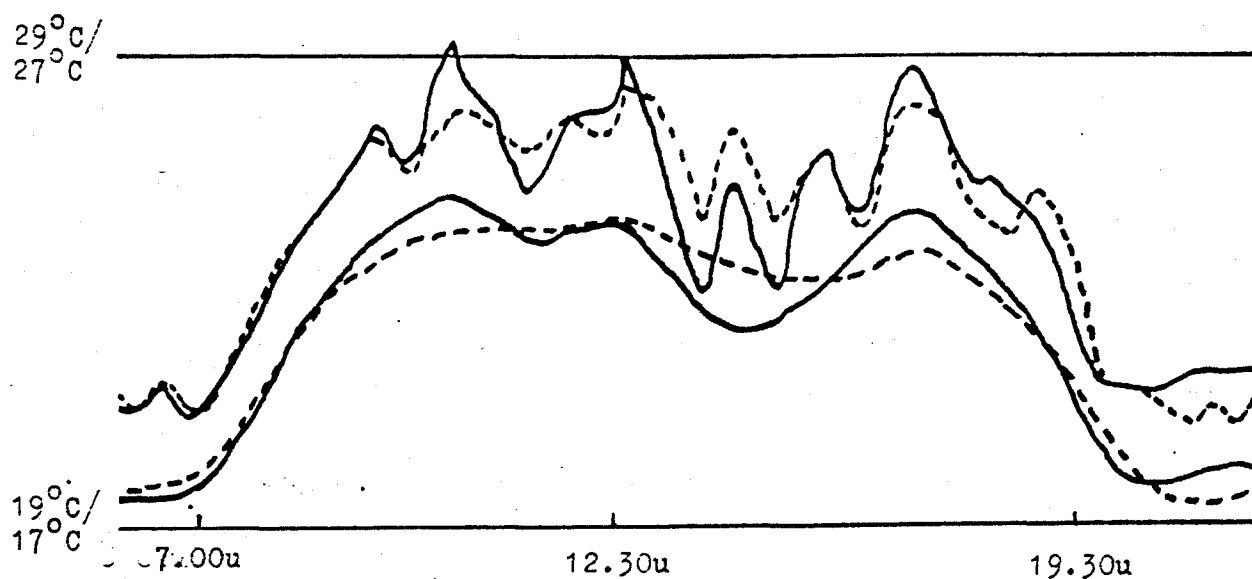


Fig. C-3. Gesimuleerde (—) en gemeten (---) kasttemperatuur (boven) en zijn quasi-stationaire component (2 graden naar beneden verschoven) m.b.t 28 februari 1983.

De parameter CKSS dient slechts om de hoge frequenties in de inputsignalen uit te filteren, die bij het filteren van de oorspronkelijke signalen ontstaan zijn. Verkleining van CKSS mag daarom geen wezenlijke invloed hebben op het modelgedrag. Fig. C-4 toont een simulatie onder dezelfde omstandigheden als fig. C-1, maar met kleinere CKSS. Hierbij blijkt in de quasi-stationaire component, en daardoor in de kasttemperatuur zelf, een ontoelaatbare afwijking te ontstaan. CKSS is blijkbaar te groot gekozen, waardoor de hoofdfrequenties van de ingangssignalen binnen het model ten onrechte gefilterd worden. Een andere mogelijkheid is, dat de frequentiescheiding tussen hoogfrequent en quasi-stationaire signalen bij een lagere frequentie zou moeten liggen.

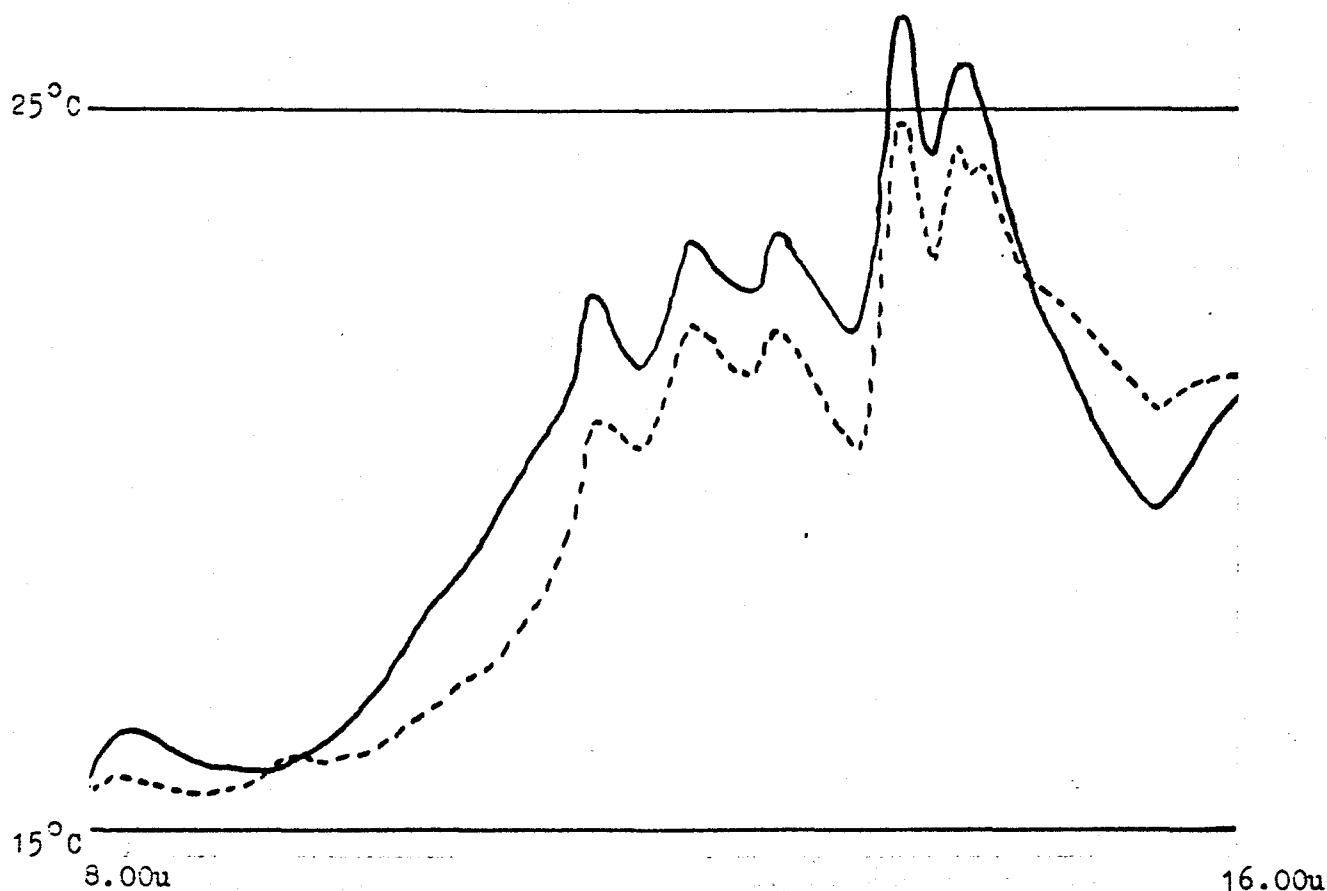


Fig. C-4. Gesimuleerde (—) en gemeten (---) kasttemperatuur met kleine CKSS (30 maart 1982, 8u-16u).

CONCLUSIE

De gesimuleerde quasi-stationaire kasttemperatuur (en daardoor de fysisch interpreteerbare kasttemperatuur) kan een afwijking van enkele (2-3) graden vertonen ten opzichte van de in de kas gemeten waarde. Bovendien kunnen in deze quasi-stationaire component onjuiste variaties aanwezig zijn. Door deze verschijnselen kan men het model niet tesamen met een regelaar in een simulatie gebruiken teneinde de regelaar te beoordelen of de beste instelling te bepalen. Immers de regelaar/zijn regelorganen kunnen, bijvoorbeeld door een verschil van enkele graden kasttemperatuur, ten onrechte in een verzadigingstoestand geraken. Wel bruikbaar is het simulatieprogramma voor kwalitatief testen, bijvoorbeeld het opsporen van fouten in het algoritme van (onderdelen van) een regelaar.

APPENDIX E

EIGENSCHAPPEN SIEMENS 330 MEE1- EN REGELCONFIGURATIE

Meetmoment

Iedere minuut wordt de meet-, regel- en registreer-cyclus opgestart. De tijdspanne tussen meten van een grootheid en starten van het "bijbehorende" regelprogramma bedraagt ongeveer 12 seconden.

Meetruis

Bij het meten van een fysische grootheid treedt in het algemeen een systematische en een toevallige fout op. Een systematische fout ontstaat bijvoorbeeld door het verlopen van meetinstrumenten. Kwantiseringsfouten door de A/D-omzetter en ruisvormige storingen zijn op te vatten als toevallige fouten. Omrekening van gedigitaliseerde signalen naar fysische waarden kunnen ook een bijdrage leveren aan beide fouten. In de simulatie is slechts rekening gehouden met toevallige fouten: meetruis. Uit observatie kon niet vastgesteld worden dat de meetruis groter was dan de kwantiseringsfout. De meetruis werd dan ook aan de kwantiseringsfout gelijk gesteld. Uit het meetbereik en de omrekening naar fysische waarden kon de maximale kwantiseringsfout berekend worden. Als meetruis werd ruis met een uniforme verdeling tussen $-max.$ kwant.fout en $+max.$ kwant.fout gebruikt. De volgende waarden werden bepaald:

Raamstandmeting:

max. kwant.fout 0.03%
(statistische afw. 0-1.5%)

Temperatuurmeting (thermokoppel):

max. kwant.fout bij: 20 gr.C (Tkas): 0.026 gr.C
40 gr.C (Tbuis): 0.037 gr.C
(statistische afw. is ook temperatuurafhankelijk:
0.5-1.3 gr.C, zie [v.d. Wel, 1981]).

Looptijden

Een mengklep in de klimaatkas heeft 60 seconden nodig om van 0% naar 100% open te lopen. De luchtramen in dezelfde kas hebben een looptijd van 180 seconden.

Voedingswatertemperatuur

Geobserveerd werd de buistemperatuur bij volledig geopende mengklep als afgeleide van de voedingswatertemperatuur. In deze temperatuur waren diverse variaties zichtbaar zonder duidelijke structuur. Voor de voedingswatertemperatuur werd daarom gekozen:

voor "snelle" variaties: gemiddeld 80 gr.C, met sinusvormige variatie, amplitude 0.75 gr.C, periode 120 minuten
of voor "inzakkende" temperatuur tijdens opstoken:
gemiddeld: 67.5 gr.C, sinus met amplitude 2.5 gr.C, periode 600 minuten.